(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

УДК: 681.2 10.70769/3030-3214.SRT.2.4-1.2024.5

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ



Хамзаев Дилшод Иномджнович
Ведущий инженер системный администратор, АО "Farg'onaazot", Фергана, Узбекистан
E-mail: loed666@gmail.com
ORCID ID: 0009-0003-3815-5606

Аннотация. *Статья посвящена вопросам управления технологическими процессами с использованием электронного измерительного модуля температуры и влажности. В ней рассматриваются современные электронные устройства, которые обеспечивают высокоточный мониторинг климатических условий в различных сферах, включая промышленность и сельское хозяйство. Обсуждаются методы интеграции данных датчиков в автоматизированные системы, позволяющие контролировать параметры в реальном времени и оптимизировать производственные процессы. Основное внимание уделяется применению измерительных модулей для повышения качества продукции, автоматизации процессов и управления ресурсами. В статье также рассматривается применение в производстве, способных реагировать на изменения окружающей среды.*

Ключевые слова: *влажность, температура, природное воздействие, окружающая среда, дифференциальные уравнение.*

HARORAT VA NAMLIK ELEKTRON MODULI YORDAMIDA TEXNOLOGIK JARAYONLARNI BOSHQARISH

Hamzayev Dilshod Inomjonovich
"Farg'onaazot" AJ yetakchi muhandis-tizim ma'muri, Farg'ona, O'zbekiston

Annotatsiya. *Maqola harorat va namlikni elektron o'lchash moduli yordamida texnologik jarayonni boshqarish masalalariga bag'ishlangan. Unda turli sohalar, jumladan, sanoat va qishloq xo'jaligidagi iqlim sharoitlarini yuqori aniqlik bilan kuzatish imkonini beruvchi zamonaviy elektron qurilmalar o'rganiladi. Sensor ma'lumotlarini real vaqt rejimida parametrlarni kuzatish va ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish imkonini beruvchi avtomatlashtirilgan tizimlarga integratsiyalash usullari muhokama qilinadi. Asosiy e'tibor mahsulot sifatini yaxshilash, jarayonlarni avtomatlashtirish va resurslarni boshqarish uchun o'lchov modullaridan foydalanishga qaratilgan. Maqolada, shuningdek, atrof-muhit o'zgarishlariga javob beradigan ishlab chiqarishdagi ilovalar muhokama qilinadi.*

Kalit so'zlar: *namlik, harorat, tabiiy ta'sir, atrof-muhit, differentsial tenglamalar.*

TEMPERATURE AND HUMIDITY ELECTRONIC MODULE CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

Khamzayev Dilshod Inomjonovich
Leading system administrator engineer, "Farg'onaazot" JSC, Fergana, Uzbekistan

Abstract. *The article is devoted to the issues of process control using an electronic temperature and humidity measuring module. It considers modern electronic devices that provide high-precision monitoring of climatic conditions in various fields, including industry and agriculture. Methods for integrating sensor data into automated systems that allow real-time monitoring of parameters and optimization of production processes are discussed. The main focus is on the use of measuring modules to improve product quality, automate processes, and manage resources. The article also considers the use in production, capable of responding to environmental changes.*
Keywords: *humidity, temperature, natural impact, environment, differential equations.*

Введение. В современном мире точное управление технологическими процессами стало неотъемлемой частью производственной и сельскохозяйственной деятельности. Одним из значимых элементов эффективного управления является мониторинг параметров окружающей среды, таких как температура и влажность. Электронные измерительные модули температуры и влаги играют ключевую роль в этом процессе. В условиях современного производства управление технологическими процессами становится все более сложной задачей, требующей гибкости и точности. Электронные измерительные модули температуры и влажности играют ключевую роль в этих процессах, обеспечивая непрерывный мониторинг и контроль за параметрами, критически важными для качества продукции.

Электронные измерительные модули, такие как DHT11, DHT22 или SHT31, способны предоставлять высокоточную информацию о текущих условиях. Эти устройства интегрируются с микроконтроллерами и могут передавать данные в реальном времени для дальнейшей обработки и анализа. Учёт каждой из переменных является важным, что позволяет говорить, что исследование настоящего эффекта является актуальным.

Применение в производственных процессах. По своей функции электронные измерительные модули температуры и влаги предназначены для измерения и мониторинга условий окружающей среды. Они обычно используются в различных областях, таких как промышленность, сельское хозяйство, или домашнее использование для контроля и поддержания оптимальных уровней температуры и влажности. Из ходя из поставленной задачи и полученных экспериментальных значений был разработан электронный измерительный прибор температуры и влажности.

1. Контроль качества: В большинстве производств, особенно в пищевой и фармацевтической промышленности, поддержание стабильных температурных и влажностных условий критически важно для обеспечения качества продукции. Измерительные модули позволяют контролировать эти параметры и предотвращать возможные отклонения.

2. Автоматизация процессов: с помощью датчиков можно автоматизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Программное обеспечение, связанное с модулем, может автоматически регулировать климатические условия в зависимости от полученных данных.

3. Управление ресурсами: В сельском хозяйстве управление влажностью и температурой в теплицах помогает оптимизировать использование воды и удобрений, что значительно повышает урожайность и снижает затраты.

Данный модуль собирает все данный и после математических считываний, которые записаны на микроконтроллере выдаёт оптимальное расстояние и передвигает антенны на нужные места для корректной работы считывателя. Модуль был собран из следующих комплектующих электронных устройств. Электронный измерительный модуль температуры и влаги состоит из следующих электронных устройств:

Датчики температуры и влажности - для измерения и регистрации значений этих параметров, таких как терм компенсированные датчики или сенсоры влажности.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

Датчик DHT22 (также известный как AM2302) является одним из самых популярных датчиков температуры и влажности на рынке. Он состоит из одного корпуса, в котором интегрированы датчики температуры и влажности.



Рис.1. Датчик DHT22.

Датчик DHT22 обычно имеет следующие характеристики:

- Диапазон измерения температуры: от -40°C до +80°C;

- Диапазон измерения влажности: от 0% до 100%;

- Точность измерений температуры: ±0.5°C;

- Точность измерений влажности: ±2%;

- Интерфейс: цифровой (однопроводной).

Датчик DHT22 можно подключить к микроконтроллеру (например, Arduino) для считывания данных о температуре и влажности окружающей среды. С помощью специальной библиотеки и простого кода программы можно получить доступ к данным с датчика и использовать их для различных приложений, например, мониторинга условий в помещении или автоматизации системы управления климатом.

Датчик состоит из двух частей – емкостного датчика температуры и гигрометра. Первый используется для измерения температуры, второй – для влажности воздуха. Находящийся внутри чип может выполнять аналого-цифровые преобразования и выдавать цифровой сигнал, который считывается посредством микроконтроллера. Корпус датчика сравнительно большой. Из корпуса выходят 4 вывода, и они имеют следующее назначение (слева направо):

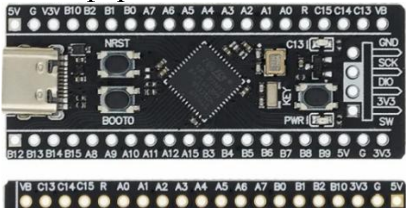
1 — VDD-power supply (питание);

2 — DATA-signal (информационный выход);

3 — NULL (не используется);

4 — GND (общий провод).

Микроконтроллер - управляющее устройство, которое обрабатывает данные от датчиков, осуществляет связь с другими устройствами и принимает решения на основе полученной информации.



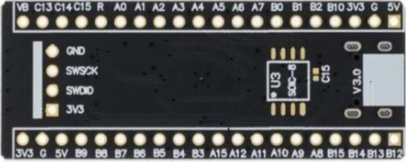


Рис.2. Микроконтроллер STM32F401CCU6.

Микроконтроллер STM32F401CCU6 от компании STMicroelectronics принадлежит к семейству STM32F4 и обладает следующими характеристиками:

- Ядро: ARM Cortex-M4F;

- Максимальная тактовая частота: до 84 МГц;

- Память: 256 Кб Flash, 64 Кб RAM;

- Интерфейсы: USB OTG (On-The-Go), USART, SPI, I2C, CAN, ADC, DAC;

- Количество GPIO: до 51;

- Поддержка USB Type-C контроллера;

- Напряжение питания: от 2.0 В до 3.6 В;

- Рабочая температура: от -40°C до +85°C;

- Поддержка различных периферийных устройств и функциональных возможностей.

Интерфейсные модули - для передачи данных между модулем и другими устройствами как USB Type-C интерфейс.

5. Интегрированная плата.

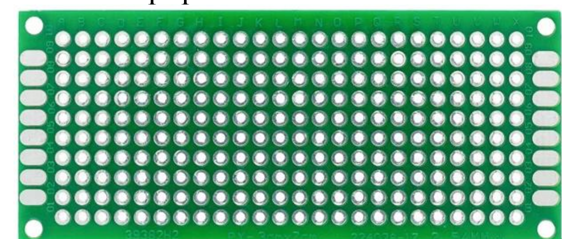


Рис. 3. Интегрированная плата.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

6. Система хранения данных - для записи и хранения результатов измерений, что позволяет анализировать и отслеживать изменения температуры и влажности в определенном периоде времени.

6. Блок питания - для обеспечения электропитания всем компонентам модуля.

7. Корпус и защитные элементы - для обеспечения защиты электронных компонентов от внешних факторов, таких как пыль, влага и механические повреждения.

8. Дисплей для вывода данных. Монитор LCD дисплей 2004A (или 20x4 LCD дисплей) является текстовым жидкокристаллическим дисплеем, который обычно используется в различных электронных устройствах и проектах DIY для вывода информации. Вот некоторые основные характеристики 2004A LCD дисплея:



Рис.4. LCD дисплей 2004A.

- Размер: 20 символов в 4 строках (20x4);

- Тип дисплея: Жидкокристаллический (LCD);

- Интерфейс: параллельный (обычно используется 16-pin контроллер HD44780);

- Цвет: обычно черно-белый, негативный (светлый текст на темном фоне) или позитивный (темный текст на светлом фоне);

- Управление: используется для отображения текста, символов, чисел и символов специальных символов;

- Напряжение питания: обычно 5V;

- Интерфейс I2C: некоторые версии 2004A LCD дисплеев имеют I2C интерфейс для упрощения подключения к микроконтроллерам;

Эти дисплеи популярны в DIY проектах, различных прототипах и устройствах, таких как часы, термометры, контроллеры и многое другое. Их преимущество заключается в простоте использования и недорогой стоимости.

Эти компоненты работают вместе для проведения измерений температуры и влажности, обработки данных и передачи информации о состоянии окружающей среды.

9. AQV212S — это оптоэлектронный переключатель (оптоизолятор), производимый компанией Toshiba. Он предназначен для управления высокими напряжениями и токами с помощью низковольтных сигналов, что делает его популярным компонентом в различных электронных устройствах.

Основные характеристики AQV212S:

1. Тип устройства: Оптоэлектронный переключатель (идеальный для применения в качестве оптоисоляторов).

2. Рабочее напряжение:

- Максимальное напряжение на выходе (на совместном использовании) —до 600 В.

3. Рабочий ток:

- Максимальный выходной ток: 2 А (при 25°C).

- Открытое состояние: ток не более 1 мА при 600 В.

4. Входные характеристики:

- Диапазон входных напряжений: 1.2 В – 1.5 В (для инициирования).

5. Скорость переключения:

- Время включения: около 1 мс.

- Время выключения: около 2 мс.

6. Температура эксплуатации:

- Диапазон рабочих температур: от -40°C до +85°C.

7. Уровень изоляции:

- Изоляция между входом и выходом: 5000 В RMS.

8. Пакет:

- Обычно поставляется в SO-16, что облегчает интеграцию в различные PCB.

9. Значения на выходе:

- Поддерживает индуктивные и резистивные нагрузки.

Применение: используется в системах управления, таких как реле, системы автоматизации, источники света, и другие области, где требуется изоляция и управление высокими напряжениями.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

Это устройство позволяет безопасно переключать высоковольтные нагрузки и является надежным компонентом в электрических схемах. Перед использованием всегда стоит обращаться к технической документации производителя для получения самых точных и актуальных данных о характеристиках устройства.

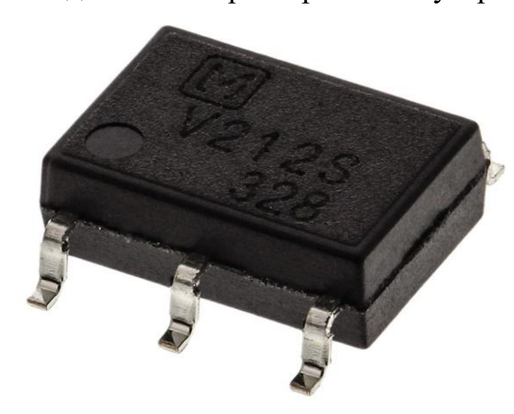


Рис.5. оптоэлектронный переключатель.

Эта плата может использоваться в различных электронных устройствах и DIY проектах для управления устройствами, светом, моторами, звуковыми сигналами и другими электронными устройствами с помощью реле. Она обеспечивает простой и удобный способ управления выходными устройствами через встроенные реле. Общий вид прибора как было собрано по детально. Нужно учитывать тот факт, что при сборке данного прибора были местонахождения датчиков и дополнительных плат.

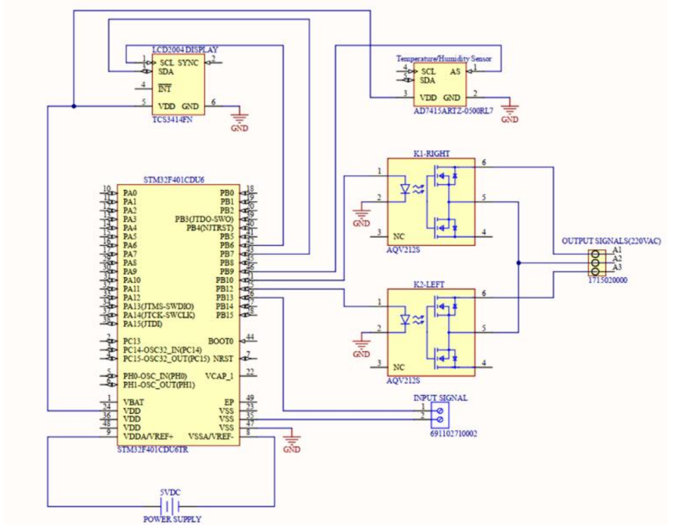


Рис.6. Схема электронного измерительного модуля температуры и влаги.



Рис.7. Общий вид электронного измерительного модуля температуры и влаги.

Прибор может использоваться для различных задач, таких как мониторинг окружающей среды, управление устройствами или автоматизация процессов.

Преимущества использования.

- Экономия времени и ресурсов: Автоматизация процессов снижает необходимость в ручной проверке и корректировке параметров, что улучшает общую эффективность работы.

- Увеличение точности: Современные измерительные датчики обеспечивают высокую степень точности, что позволяет принимать обоснованные решения.

- Удаленный доступ: Возможность мониторинга состояния процессов через мобильные устройства или компьютеры позволяет быстро реагировать на изменения.

Мониторинг температуры и влажности поможет выявить и устранить возможные проблемы с рабочими процессами RFID систем, связанные с неблагоприятными условиями окружающей среды. При уставки влажности и температуры для электронного модуля автоматический считывает и определяет оптимальное расстояние для RFID антенн. Электронный модуль при уставки определяет все вводимые значения окружающей среды и передаёт сигнал на блог реле для срабатывания двигателя.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

Соответственно сам блок реле питается из блока питания и с помаши релейной платы срабатывается сигнал для уменьшения или увеличения расстояние антенн. Преимущества внедрения:

1. Точность измерений: Высокая степень точности позволяет получать надежные данные.
2. Автоматизация процессов: упрощает сбор данных и мониторинг условий.
3. Автоматический котролирует расстояние считывание RFID метки.

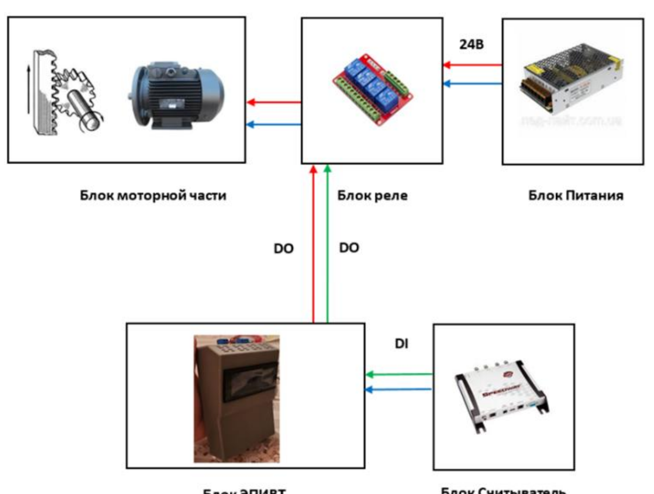


Рис.8. Принципиальная схема подключения модуля к системе.

Проведение анализа собранных данных для принятия определенных решений (например, включение или выключение двигателя на основе полученных значений).

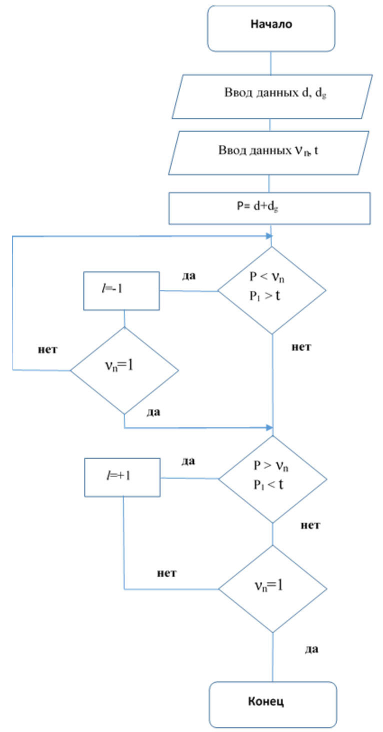


Рис.9. Алгоритм ЭИМТВ модуля.

Заключение. Управление технологическим процессом с помощью электронного измерительного модуля температуры и влаги — это перспективное направление, позволяющее значительно повысить эффективность производства и улучшить качество продукции. Внедрение таких технологий способствует не только оптимизации процессов, но и созданию более устойчивых и эффективных систем в различных сферах. Таким образом, интеграция электронных модулей температуры и влажности в технологические процессы не только способствует улучшению качества продукции, но и увеличивает общую эффективность производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алиев Намик Сулейман, Хуршудов Дурсун Гадир, Интеллектуальная система управления климатом // Евразийский Союз Ученых 2014 г.
2. Щербина Ю.В., Модельно-ориентированное проектирование системы автоматического управления температурой с циркуляцией промежуточного теплоносителя // Cloud of science 2015 г.
3. Ефремов А. А., Зенков С. М. Модельно-ориентированное проектирование для решения задач автоматизации // Передовые информационные технологии, средства и системы автоматизации и их внедрение на российских предприятиях: тезисы докладов международной научно-практической конференции (Москва, 4–8 апр. 2011 г.). — М., 2011. С. 41–43.
4. Низин Дмитрий Рудольфович, Низина Татьяна Анатольевна, Спирин Илья Петрович, Паршина Светлана Васильевна, Основные преимущества использования датчиков для

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 4-1
2024

мониторинга температуры и влажности поверхностей строительных конструкций // Основы экономики, управления и права 2022 г.

5. Медведева А.Д., Разработка системы управления влажностью с помощью технологии интернета вещей (IOT) // Вестник науки и образования, 2021 г.
6. Герасимова О.А., Соловьев С.В., Иванов С.И., Автоматизированная система управления микроклиматом в животноводческих помещениях // ехника и технологии в животноводстве, 2019 г.
7. Матигорова А.В., Энергосберегающие технологии систем вентиляции и кондиционирования воздуха // Вестник магистратуры, 2020 г.
8. Карякин А. Т., Жантуева А. В. Особенности использования в складской логистике RFID-технологий // Московский экономический журнал. – 2021. – №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-v-skladskoy-logistike-rfid-tehnologiy.
9. Хамзаев Д.И., Абдурахмонов С.М., Хамзаев И.Х. О процессе маркировки мешков готовой продукции на предприятие АО “Farg’onaazot” // Universum: технические науки. – 2023. – №7–1 (112). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-protsesse-markirovki-meshkov-gotovoy-produktsii-na-predpriyatie-ao-farg-onaazot.
10. Хамзаев Д.И., Абдурахмонов С.М., Хамзаев И.Х. О современных системах учета и маркировки продукции // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. – 2023. – 12 (117). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16467.
11. Хамзаев Д.И., Хамзаев И.Х. структура и технические характеристики rfid метки // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. – 2024. –1 (118). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16699.